

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|---|--|------|-------------------------------------|---------|-------|--------------------------------|--|---------------------|------|--------|
| | | СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | | | | | |
| Перв. примен. | | 1 | ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ..... | | | | | | | | 4 | |
| | | 1.1 | Основание для разработки технорабочего проекта и исходные данные | | | | | | | | 4 | |
| | | 1.2 | Цели, назначение и функции..... | | | | | | | | 4 | |
| | | 1.3 | Перечень использованных при проектировании документов..... | | | | | | | | 5 | |
| | | 2 | ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ..... | | | | | | | | 9 | |
| Справ. № | | 3 | ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ..... | | | | | | | | 10 | |
| | | 3.1 | Принципы построения системы..... | | | | | | | | 10 | |
| | | 3.2 | Структура системы..... | | | | | | | | 10 | |
| | | 3.3 | Режимы функционирования и диагностирования работы | | | | | | | | 12 | |
| | | 3.3.1 | Штатный режим..... | | | | | | | | 12 | |
| | | 3.3.2 | Автономный режим | | | | | | | | 12 | |
| | | 3.3.3 | Сервисный режим | | | | | | | | 13 | |
| | | 3.4 | Решения по численности, квалификации и функциям персонала..... | | | | | | | | 13 | |
| | | 3.5 | Решения по комплексам технических средств | | | | | | | | 13 | |
| | | 3.5.1 | Комплекс технических средств информационно-измерительного комплекса..... | | | | | | | | 13 | |
| | | 3.5.2 | Технические средства приема-передачи данных | | | | | | | | 13 | |
| | | 3.5.3 | Комплекс технических средств информационно-вычислительного комплекса | | | | | | | | 13 | |
| | | 3.5.4 | Интерфейсы..... | | | | | | | | 14 | |
| | | 3.5.5 | Система обеспечения единого времени | | | | | | | | 14 | |
| | | 3.5.6 | Электропитание комплекса технических средств | | | | | | | | 14 | |
| | | | | 3.6 | Размещение технических средств..... | | | | | | | |
| | | 3.7 | Защита от несанкционированного доступа..... | | | | | | | | 15 | |
| | | 3.7.1 | Программные средства..... | | | | | | | | 15 | |
| | | Станция опроса защищается от несанкционированного доступа средствами разграничения доступа. Система паролей АРМ «Энергосфера» изложена в руководстве пользователя программного обеспечения АРМ..... | | | | | | | | | | 15 |
| | | Для каждого пользователя АИИС КУЭ определен индивидуальный пароль. Предусмотрены средства конфигурирования, позволяющие обеспечить доступ к каждой задаче только с определенных рабочих мест. | | | | | | | | | | 15 |
| | | | | | | | | ЕГ.01.006-ТРП.ПЗ | | | | |
| | | Изм | Кол.Уч | Лист | № док | Подпись | Дата | | | | | |
| | | Разработал | Панкратов | | | | 06.15 | АИИС КУЭ | | Стадия | Лист | Листов |
| | | Проверил | Панкратов | | | | 06.15 | ОАО «Птицефабрика «Рефтинская» | | ТРП | 2 | 20 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | Н. контр. | Панкратов | | | | 06.15 | Пояснительная записка | | ООО "ЕЭС.Гарант" | | |
| | | Утвердил | Лихачев | | | | 06.15 | | | | | |

| | |
|---|----|
| Обеспечена возможность протоколирования всех действий пользователей, приводящих к изменению данных. | 15 |
| 3.7.2 Аппаратные средства | 15 |
| 3.8 Решения по составу программных средств | 15 |
| 3.9 Решения по составу информации | 16 |
| 3.9.1 Состав и назначение информационного обеспечения | 16 |
| 4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ | 18 |
| 4.1 Приведение информации к виду, пригодному для обработки в информационно-вычислительном комплексе | 18 |
| 4.4 Мероприятия по изменению объекта автоматизации..... | 18 |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ..... | 20 |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 3 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Основание для разработки технорабочего проекта и исходные данные

Технорабочий проект автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии ОАО «Птицефабрика «Рефтинская» (далее АИИС КУЭ) выполнен на основании Договора №3505/14 от 4.12.2014 г. на выполнение работ по созданию АИИС КУЭ.

Исходными данными для выполнения рабочего проекта послужили:

- технические требования к АИИС коммерческого учета электроэнергии (мощности) субъекта ОРЭ (Утверждены решением наблюдательного совета ОАО «АТС» 10 апреля 2014 г. Приложение № 11.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестров субъектов оптового рынка;

- техническое задание на автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электроэнергии ОАО «Птицефабрика «Рефтинская».

Сокращенное наименование системы: АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика «Рефтинская».

Технический проект содержит решения по техническим и программным средствам АИИС КУЭ в части информационно-измерительных комплексов (ИИК) точек учета, информационно-вычислительного комплекса (ИВК) и средств приема-передачи данных.

ОАО «Птицефабрика «Рефтинская» осуществляет централизованный сбор, обработку и распределение всей информации при помощи ИВК, имеющего каналы и технические средства связи с ИИК точек учета, образуя при этом единую АИИС КУЭ.

Рабочая документация предназначена для выполнения монтажных и пусконаладочных работ при создании АИИС КУЭ, а также для заказа и приобретения для этих целей оборудования и материалов.

1.2 Цели, назначение и функции

Создаваемая система предназначена для автоматизированного измерения количества электроэнергии с целью определения величин учетных показателей, используемых в финансовых расчетах на оптовом рынке электроэнергии (далее ОРЭ).

Цель разработки АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика «Рефтинская» - создание полнофункционального современного вычислительного комплекса на основе серийно выпускаемых технических средств и соответствующего программного обеспечения, способного осуществлять сбор и подготовку информации, необходимой для проведения финансовых расчетов на ОРЭ и обеспечения регламентированного доступа к ней со стороны объектов ОРЭ.

Критерием достижения цели создания АИИС КУЭ являются:

- обеспечение достоверности учета электроэнергии объектов ОАО «Птицефабрика «Рефтинская»;

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 4 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

- обеспечение оперативности получения данных, используемых для коммерческих расчетов на ОРЭ;

- получение Акта установления соответствия АИИС КУЭ техническим требованиям, изложенным в документах:

Приложение № 11.1 «Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии субъекта ОРЭ. Технические требования»

Приложение № 11.3 «Порядок установления соответствия АИИС коммерческого учета субъекта оптового рынка электроэнергии техническим требованиям ОРЭ переходного периода и присвоение класса качества».

Основные функции АИИС КУЭ:

- связь отдельных аппаратно-программных компонентов комплекса в единую систему;
- ведение баз данных и работа с приложениями;
- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в стандартной базе данных в течение 3,5 лет;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- автоматическая передача в ООО "ЕЭС.Гарант", ОАО «АТС» и другие заинтересованные организации результатов измерений;
- защита оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы обеспечения единого времени (СОЕВ) в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- автоматический перезапуск серверов опроса и базы данных после пропадания питающего напряжения.

1.3 Перечень использованных при проектировании документов

В процессе проектирования использовались следующие нормативно-технические документы:

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 5 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

- ГОСТ 2.001-93. Единая система конструкторской документации. Общие положения;
- ГОСТ 2.103-68. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки;
- ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам;
- ГОСТ 2.106-96. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы;
- ГОСТ 2.109-73. Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам;
- ГОСТ 2.111-87. Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль;
- ГОСТ 2.120-73. Единая система конструкторской документации. Технический проект;
- ГОСТ 2.201-80. Единая система конструкторской документации. Обозначение изделий;
- ГОСТ 2.601-68. Единая система программной документации. Эксплуатационные документы;
- ГОСТ 19.001-77. Единая система программной документации. Общие положения;
- ГОСТ 21.101-97 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 21.110-95 СПДС. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов;
- ГОСТ 21.404-85 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах;
- ГОСТ 24.101-80. Система технической документации на АСУ. Виды и комплектность документов;
- ГОСТ 24.302-80. Система технической документации на АСУ. Общие требования к выполнению схем;
- ГОСТ 24.303-80. Система технической документации на АСУ. Обозначения условные графические технических средств;
- ГОСТ 24.304-82. Система технической документации на АСУ. Требования к выполнению чертежей;
- ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения;
- ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
- ГОСТ 34.603-92. Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем;
- ГОСТ 19431-84. Энергетика и электрификация. Термины и определения;
- ГОСТ Р 50922-96. Защита информации. Основные термины и определения;
- ГОСТ 27.001-81. Надежность в технике. Основные положения;
- ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения;

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 6 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

- ГОСТ 27.003-90. Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности;
- ГОСТ 27.410-87. Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность;
- ГОСТ Р 8-563-96. Государственная система обеспечения единства измерений. Методика выполнения измерений;
- ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S);
- ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;
- ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия;
- РД 34.11.333-97. Учет электрической энергии и мощности на энергообъектах. Типовая методика выполнения измерений количества электрической энергии;
- РД 34.09.101-94. Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении;
- РД 153-34.0-03.150-00 (ПОТ Р М-016-2001). Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок;
- РД 34.11.321-96. Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций;
- РД 34.11.114-98. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Основные нормируемые метрологические характеристики. Общие требования;
- РД 34.11.202-95. Методические указания. Измерительные каналы информационно-измерительных систем. Организация и порядок проведения метрологической аттестации;
- РД 34.20.116-93. Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех;
- РД 50-34.698-90. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов;
- РД 34.45-51.300-97. Объем и нормы испытаний электрооборудования;
- Автоматизированные системы коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ-С. Методика поверки. АВОД.466364.007МП;
- РМГ 29-99. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения;

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 7 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

- СНиП 11-01-95. Строительные нормы и правила. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений;
- Правила устройств электроустановок (ПУЭ). – Санкт-Петербург, Издательство ДЕАН, 2001-928 с.;
- Правила эксплуатации электроустановок потребителей. - Санкт-Петербург: Издательство ДЕАН, 2002-320 с.;
- РД Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации», г. Москва, Гостехкомиссия, 1992 г.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 8 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

2 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика «Рефтинская» представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из первичных измерительных преобразователей – измерительных трансформаторов тока, микропроцессорных счетчиков электроэнергии, каналообразующей аппаратуры, сервера опроса и базы данных, а также средств связи.

Счетчики электрической энергии с цифровыми выходами (интерфейс RS-485) производят измерения и вычисления потребленной активной и реактивной энергии и мощности. Интервал времени усреднения мощности для коммерческого учета установлен равным 30 минут. Счетчики автоматически записывают в память измеренные величины (активной и реактивной энергии) на глубину до 57 суток. Передача информации со счетчиков в ИВК осуществляется по запросу ИВК в цифровом виде.

Прием-передача данных от ИИК до ИВК происходит с помощью технических средств и подробно описана в разделе «Описание комплекса технических средств» (ЕГ.01.016-ТРП.П9).

Сбор информации из ИИК в ИВК осуществляется в цифровом виде. Согласно требованиям технического задания, установка сервера ИВК осуществляется в **помещении** ОАО «Птицефабрика «Рефтинская».

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 9 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

3.1 Принципы построения системы

Разработка АИИС КУЭ ООО ОАО «Птицефабрика «Рефтинская» проводилась в соответствии со следующими основными принципами:

- исходной информацией для системы служат данные, получаемые от многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии по цифровому интерфейсу RS-485;
- сбор, обработка, накопление, хранение, отображение и передача информации об электроэнергии и мощности для коммерческих расчетов на объектах производятся с помощью сертифицированной, метрологически аттестованной и защищенной от несанкционированного доступа информационно-измерительной системы;
- информация об электроэнергии и мощности, получаемая и циркулирующая в системе, привязана к единому календарному времени и обеспечивает единые временные срезы измеряемых и вычисляемых данных;
- АИИС КУЭ функционирует как отдельный самостоятельный комплекс, доступ к которому ограничен введением паролей и опломбированием измерительных комплексов и цепей учета.

3.2 Структура системы

В состав АИИС КУЭ входят следующие компоненты:

- отдельные измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек учета;
- информационно-вычислительный комплекс (ИВК) сервера опроса и базы данных;
- технические средства приема-передачи данных из ИИК в ИВК.

Разрабатываемая система в части ИИК и ИВК представляет собой комплекс программно-технических средств, включающих:

- микропроцессорные многофункциональные счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05МК с цифровым выходом по интерфейсу RS-485;
- сервер опроса и базы данных;
- конвертеры интерфейсов Моха Nport 5150;
- специализированное программное обеспечение сбора и обработки данных от счетчиков на базе архитектуры ПК «Энергосфера».

Уровень ИИК состоит из установленных на объектах контроля микропроцессорных счётчиков электроэнергии с цифровым интерфейсом RS-485, а также измерительных трансформаторов тока, подключенных к счетчикам. Для передачи измерительной информации на вышестоящий уровень используются кабели связи интерфейса RS-485 и GSM-коммуникатор С-1.02, установленные на объектах автоматизации ОАО «Птицефабрика «Рефтинская»:

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 10 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

- ТП-13 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-12 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-11 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-16 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-15 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-14 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-19 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-18 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-17 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-20А 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-20 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-6 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-8 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-7 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-24А 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-24 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-23 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-5 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-4 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-30 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-2 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-31 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-1 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-3 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-22 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-21 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-29 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-32 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-28 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-10 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-9 10/0,4кВ РУ-0,4кВ
- ТП-34 10/0,4кВ РУ-0,4кВ

Для подключения счетчиков к информационным цепям используются пассивные разветвители интерфейса RS-485.

Уровень ИВК состоит из сервера опроса и базы данных АИИС КУЭ.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 11 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- архивирование данных;
- хранение базы данных АИИС КУЭ;
- регламентированный доступ к информации.

Сервер опроса и базы данных устанавливается в **помещении** ОАО «Птицефабрика «Рефтинская». Сервер автоматически производит опрос всех ИИК через заданные интервалы времени.

Сервер опроса и базы данных представляет собой промышленный компьютер с установленной операционной системой (ОС) и специализированным ПО.

К этому же уровню АИИС КУЭ относятся автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей системы. Программное обеспечение «АРМ Энергосфера», реализует функции АИИС КУЭ, в соответствии с требованиями Технического задания. АРМ подключается удаленно к серверу ОАО «Птицефабрика «Рефтинская» через локальную сеть предприятия.

АРМ обеспечивает представление в визуальном виде и на бумажном носителе следующей информации:

- отпуск или потребление активной и реактивной энергии, усредненной за 30-минутные интервалы по любой линии или объекту за любые 24 часа;
- отпуск или потребление энергии нарастающим итогом и контроль выполнения лимитных ограничений по любой линии или объекту за сутки;
- отпуск или потребление энергии нарастающим итогом и контроль выполнения лимитных ограничений по любой линии или объекту за месяц.

3.3 Режимы функционирования и диагностирования работы

3.3.1 Штатный режим

В штатном режиме все компоненты АИИС КУЭ работают в заданных режимах.

Сбор, обработка и передача информации, синхронизация системного времени сервера ИВК с единым календарным временем производится в автоматическом режиме. Отсутствуют диагностические сообщения об ошибках, о сбоях в работе сервера сбора и обработки данных и оборудования передачи информации. Файлы отчетов о потребленной электроэнергии автоматически формируются и отправляются в ООО «ЕЭС.Гарант», ОАО «АТС» и другие заинтересованные организации. Оборудование функционирует круглосуточно, при этом не требуется вмешательство обслуживающего персонала. Более подробное описание штатного режима приведено в разделе «Описание комплекса технических средств» (ЕГ.01.016-ТРП.П9).

3.3.2 Автономный режим

В автономный режим работы ИВК переходит при отказе канала связи. Компоненты АИИС КУЭ функционируют автономно. ИИК продолжают выполнять измерение приращений активной и

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 12 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

реактивной электроэнергии и сохранять данные в архивах счетчиков. При восстановлении связи сервер автоматически производит сбор пропущенных данных и запись их в базу данных. Более подробное описание автономного режима приведено в разделе «Описание комплекса технических средств» (ЕГ.01.016-ТРП.П9).

3.3.3 Сервисный режим

Сервисный режим работы предназначен для изменения конфигурации ИВК. Описание приведено в разделе «Описание комплекса технических средств» (ЕГ.01.016-ТРП.П9).

3.4 Решения по численности, квалификации и функциям персонала

Для эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика «Рефтинская» на предприятии должен быть сформирован оперативный персонал. Оперативный персонал разделяется на пользователей системы и эксплуатационный персонал. Пользователями системы являются лица из числа оперативного и административно-технического персонала ОАО «Птицефабрика «Рефтинская».

В состав эксплуатационного персонала АИИС КУЭ входит:

- инженер по обслуживанию оборудования (инженер-системотехник), поддерживающий работоспособность технических средств АИИС КУЭ;
- системный программист-администратор, поддерживающий работу программного обеспечения и компьютеров на всех уровнях;
- ремонтный персонал, обеспечивающий техническое обслуживание и ремонт компонентов АИИС КУЭ на всех уровнях.

3.5 Решения по комплексам технических средств

3.5.1 Комплекс технических средств информационно-измерительного комплекса

Технические средства ИИК каждой точки учета включают в свой состав:

- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии и мощности;
- линии присоединения счетчика к трансформаторам тока.

3.5.2 Технические средства приема-передачи данных

В состав КТС АИИС КУЭ входят коммуникационные устройства передачи информации:

- конвертеры интерфейсов Моха Nport 5150;
- GSM-коммуникаторы С-1.02.

3.5.3 Комплекс технических средств информационно-вычислительного комплекса

В качестве сервера опроса и базы данных будет использован сервер ОАО «Птицефабрика «Рефтинская» HP ProLiant DL320e Gen8 v2 E3-1240v3/4x300Gb 10k, ОЗУ 8Gb промышленного исполнения.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 13 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

Для передачи информации используется электронная почта.

3.5.4 Интерфейсы

Интерфейс RS – 232

Последовательный интерфейс, соответствующий стандарту EIA RS-232-C, известный также как интерфейс CCITT V.24, используется для соединения сервера опроса и базы данных с УСВ-3.

- количество каналов – 1-8;
- варианты исполнения – "нуль - модем";
- скорость обмена – 19 200 бит/с;
- длина кабеля связи – не более 15 м.

Интерфейс RS – 485

Стандарт последовательной передачи данных, использующий симметричную двухпроводную линию связи для двунаправленного обмена данными. Используется для считывания технической информации с микропроцессорных счетчиков, организации последовательного интерфейса и передачи данных в ИВК. Система связи на основе интерфейса RS-485 работает в полудуплексном режиме, прием и передача данных производятся по одной витой паре проводов.

Длина линии связи между конвертерами – до 1,2 км при сопротивлении жил до 190 Ом/км и емкости до 0.1 мкФ/км при скорости обмена 2400 бит/с, максимальное количество абонентов сети – 16.

Сетевой интерфейс

- физическая среда - в соответствии со стандартом Ethernet;
- максимальное удаление абонентов сети - 100 м;
- максимальная скорость обмена – 10/100 Мбит/сек;
- максимальное количество абонентов - 126.

3.5.5 Система обеспечения единого времени

Установка системы обеспечения единого времени реализована на базе устройства синхронизации времени (далее по тексту УСВ), корректирующем системное время и связанном по интерфейсу RS-232 с сервером ИВК. Остальное оборудование АИИС КУЭ синхронизируется по ИВК.

3.5.6 Электропитание комплекса технических средств

В проекте предусматривается использование существующего устройства бесперебойного питания (ИБП) для сервера сбора данных и сервера базы данных.

3.6 Размещение технических средств

В АИИС КУЭ ОАО «Птицефабрика «Рефтинская» используются существующие и вновь устанавливаемые приборы учета, расположенные в шкафах учета. Подключение счетчиков к из-

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 14 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

мерительным цепям тока и напряжения осуществляется через переходные испытательные коробки АНПК, которые устанавливаются рядом со счетчиками.

Схема электрическая подключения измерительных цепей счетчика приведена на соответствующем листе комплекта рабочих чертежей.

Цифровые выходы счетчиков подключаются через пассивные разветвители интерфейса RS-485. Пассивные разветвители интерфейса RS-485 устанавливаются рядом со счетчиками.

Схема электрические подключения информационных цепей счетчика приведена на соответствующем листе комплекта рабочих чертежей.

Схема шкафа связи приведена на соответствующем листе комплекта рабочих чертежей.

Сервер опроса и базы данных и остальные компоненты ИВК устанавливаются в **помещении** ОАО «Птицефабрика «Рефтинская».

Помещения, где размещаются технические средства АИИС КУЭ, должны быть взрывобезопасными в соответствии с НПБ 105-95.

3.7 Защита от несанкционированного доступа

3.7.1 Программные средства

Станция опроса защищается от несанкционированного доступа средствами разграничения доступа. Система паролей АРМ «Энергосфера» изложена в руководстве пользователя программного обеспечения АРМ.

Для каждого пользователя АИИС КУЭ определен индивидуальный пароль. Предусмотрены средства конфигурирования, позволяющие обеспечить доступ к каждой задаче только с определенных рабочих мест.

Обеспечена возможность протоколирования всех действий пользователей, приводящих к изменению данных.

3.7.2 Аппаратные средства

Аппаратные средства обеспечивают защиту как от несанкционированного изменения параметров системы, так и от влияния окружающей среды.

Электросчетчики и их клеммные колодки пломбируются. Вторичные измерительные цепи и выводы измерительных трансформаторов защищаются от несанкционированного доступа. Информационные цепи выполняются кабелями, не имеющими повреждений изоляции и экрана.

3.8 Решения по составу программных средств

Все функции АИИС КУЭ по обработке измерительных и служебных данных реализуются программно.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 15 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

Программное обеспечение верхнего уровня выполнено по технологии клиент-сервер и имеет в своем составе систему управления базами данных (СУБД), предоставляющую для приложений полный набор услуг, связанных с выполнением их программ.

Программное обеспечение имеет модульную структуру, которая обеспечивает наиболее оптимальное построение отказоустойчивого, масштабируемого программно-технического комплекса.

В системе используются стандартное и специальное программное обеспечение.

Стандартное программное обеспечение – операционная система Microsoft Windows Server, MS SQL-сервер/клиент, пакет офисных программ по усмотрению пользователя.

Специальное программное обеспечение состоит из двух частей – серверной и клиентской.

Серверная часть специального программного обеспечения:

- сервер опроса;
- комплекс программ SQL-сервера (база данных, приложения).

Клиентская часть программного обеспечения АИИС КУЭ представляет собой автоматизированные рабочие места и может быть установлена на любую рабочую станцию вычислительной сети предприятия. Допускается установка клиентской части пакета программ на тот же компьютер, на котором установлена серверная часть.

Состав комплекса программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Программное обеспечение АИИС КУЭ

| Наименование ПО (производитель/поставщик) | Назначение ПО |
|--|----------------------|
| MS Windows Server | Операционная система |
| MS SQL Server | СУБД |
| ПО ПТК «Сервер опроса» (ООО «Прософт-Системы») | ПО АИИС КУЭ |
| Программный пакет «Энергосфера» (ООО «Прософт-Системы») | ПО АРМ |

3.9 Решения по составу информации

3.9.1 Состав и назначение информационного обеспечения

В состав информационного обеспечения входят:

- перечень каналов учета с указанием наименования присоединения, типа счётчика, коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока (ТТ);
- программа визуализации, вывода на печать показателей выработки и потребления электроэнергии (АРМ «Энергосфера», Руководство по эксплуатации);
- макеты выходных документов, отражающих информацию о потребителях энергии;

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 16 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

–единое информационное пространство системы, образованное базой данных SQL-сервера и правилами, регламентирующими сбор данных, их передачу, хранение и модификацию.

Программа АРМ «Энергосфера» принимает данные из базы и обеспечивает отображение, архивирование и вывод на печать данных о потреблении активной и реактивной энергии за 30-минутные интервалы времени по любой линии или объекту.

3.9.2 Организация информационных потоков

Собранная в ИВК информация автоматизированными средствами передается в ООО «ЕЭС.Гарант», ОАО «АТС» и другие заинтересованные организации.

Информационные потоки коммерческого учёта организованы посредством использования ИВК. ИВК периодически опрашивает ИИК, контролирует исправность каналов связи. Ведёт расчёт, накопление и хранение в архивах данных, формирование различного типа архивов и их энергонезависимое хранение с привязкой к реальному времени.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 17 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ

4.1 Приведение информации к виду, пригодному для обработки в информационно-вычислительном комплексе

В АИИС КУЭ входная информация представляет собой аналоговые сигналы тока и напряжения, поступающие с ТТ в счетчики. В счетчике производится обработка поступающих сигналов и расчет приращения потребляемой активной и реактивной электроэнергии с привязкой по дате и времени. Результаты измерений записываются в память счетчика и передаются в ИВК. Далее ИВК, обрабатывает и сохраняет полученную информацию в базе данных сервера сбора данных. Также в ИВК сохраняется диагностическая информация о работе оборудования (журнал событий) и описание коммуникаций.

Вся измерительная и диагностическая информация, поступающая в ИВК, представлена в цифровом виде.

4.2 Обучение персонала

Персонал, задействованный в эксплуатации системы, должен ознакомиться с эксплуатационной документацией на ИВК и на технические средства приема-передачи данных с техническими описаниями на установленное оборудование. Персонал должен иметь группу по электробезопасности в соответствии с выполняемыми обязанностями.

4.3 Создание необходимых подразделений и рабочих мест

Для обеспечения функционирования АИИС КУЭ, необходимо создать группу эксплуатационного персонала.

Выполнение функций эксплуатационного персонала АИИС КУЭ может быть возложено на имеющийся персонал.

Также должен быть назначен ответственный за передачу информации о потребленной электроэнергии в ООО «ЕЭС.Гарант», ОАО «АТС» и другие заинтересованные организации.

4.4 Мероприятия по изменению объекта автоматизации

Для приведения АИИС КУЭ в соответствие с требованиями ОРЭ необходимо выполнить ряд мероприятий:

- для организации канала передачи информации о потребленной электроэнергии в ОАО «АТС» и другие субъекты ОРЭ использовать электронную почту;
- обеспечить подвод электропитания и шин заземления к местам установки дополнительного оборудования, к модемам и коммутирующему оборудованию.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 18 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

Приведение измерительных каналов на объектах потребления электроэнергии в соответствие с требованиями ОРЭ относится в основном к замене ТТ и ТН. Реализация требований состоит в проведении предварительных расчетов на основе фактических нагрузок потребления энергии, проведения испытаний на объекте – потребителе для уточнения эксплуатационных характеристик измерительных трансформаторов. Полученные значения параметров являются исходными данными для заказа, приобретения и монтажа трансформаторов.

Для коммерческого учета электроэнергии на объектах автоматизации предлагается использовать существующие многофункциональные микропроцессорные счетчики электрической энергии и мощности двунаправленного действия для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления типа СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05МК.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|-------------------|------|
| | | | | | ЕГ.01.006- ТРП.ПЗ | Лист |
| | | | | | | 19 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

В данном проекте использованы следующие сокращения:

| | |
|-----------|---|
| АИИС | Автоматизированная информационно-измерительная система |
| АРМ | Автоматизированное рабочее место |
| БД | База данных |
| ИБП | Источник бесперебойного питания |
| ИВК | Информационно-вычислительный комплекс |
| ИИК | Измерительно-информационный комплекс |
| КТС | Комплекс технических средств |
| КУЭ | Коммерческий учет электроэнергии |
| СОЕВ | Система обеспечения единого времени |
| ЛВС | Локальная вычислительная сеть |
| ОАО «АТС» | Открытое акционерное общество «Администратор торговой системы оптового рынка электрической энергии» |
| ОРЭ | Оптовый рынок электроэнергии |
| СУБД | Система управления базами данных |
| ТН | Трансформатор напряжения |
| ТТ | Трансформатор тока |
| УСВ | Устройство синхронизации времени |
| БП | Блок питания |
| ТЗ | Техническое задание |